

Ultraflacher µModule-Regler mit einem 5-A-Ausgang oder zwei 2,5-A-Ausgängen passt auf die Platinenrückseite und lässt auf der Oberseite Platz für digitale ICs

Design Note 546

Sam Young, Afshin Odabae

Einführung

Die Oberseiten typischer Systemplatinen (z. B. von PCIe-Karten) sind dicht mit FPGAs, ASICs, Mikroprozessoren, Transceivern, Steckverbindern, Speicher-ICs und Gleichspannungswandlern bestückt, während die Unterseite häufig ungenutzt bleibt. Dies ist ein üblicher Nebeneffekt der unterschiedlichen Höhenbeschränkungen für die Ober- und die Unterseite: während die Bauelemente auf der Oberseite gemäß den Leiterplatten-Spezifikationen einige Zentimeter emporragen dürfen, ist die Gehäusehöhe für Bauelemente auf der Unterseite auf weniger als 2,3 mm beschränkt. Wie wäre es, wenn Funktionen etwa wie Gleichspannungswandler, die normalerweise auf der Oberseite der Leiterplatte platziert werden, so flach wären, dass sie auf die Unterseite verlagert werden können? Hierdurch wäre an der Oberseite mehr Fläche frei, um beispielsweise den Speicher zu erweitern oder den Funktionsumfang des Boards zu vergrößern.

Der LTM[®]4622 ist ein als µModule[®] (Power-Modul) implementierter Abwärtswandler mit zwei 2,5-A-Ausgängen oder einem 5-A-Ausgang in einem ultraflachen, 6,25 mm × 6,25 mm × 1,82 mm messenden LGA-Gehäuse. Mit der ungefähren Höhe eines aufgelöteten Kondensators im 1206-Format lässt sich der LTM4622 auf der Unterseite einer Leiterplatte montieren, wodurch auf der Oberseite Platz frei wird. Dank seines flachen Profils kann der Baustein ehrgeizige Höhenbeschränkungen einhalten, wie sie beispielsweise für PCIe-Karten und fortschrittliche Mezzanine Cards in eingebetteten Rechnersystemen gelten.

Flexible Doppel-Stromversorgung mit unkompliziertem Footprint von weniger als 0,5 cm²

Der LTM4622 bietet einen weiten Eingangsspannungsbereich von 2,6 V bis 20 V und lässt sich für den Betrieb bis 3,1 V herab konfigurieren (bei 3,3 V Eingangsspannung). Er regelt zwei Spannungen und ergibt dann eine kompakte Multi-Rail-Lösung. Dabei kann jeder Ausgang bis zu 2,5 A (maximal 3 A) liefern, und die zwischen 0,6 V und 5,5 V liegende Ausgangsspannung wird mit einem maximalen Gesamtfehler von ±1,5 % über Eingangsspannung, Last und Temperatur geregelt. Für höhere Ausgangsströme bis zu 5 A werden beide Ausgänge einfach zusammengeschaltet (Current Sharing).

Der LTM4622 benötigt lediglich drei Keramik-Kondensatoren und zwei Widerstände für eine Lösung, die weniger als 1 cm² auf einer einseitigen oder 0,5 cm² auf einer doppelseitigen Leiterplatte beansprucht.

Bild 1 zeigt die LTM4622-Schaltung in einer typischen Dual-Output-Anwendung und illustriert die Kompaktheit der Lösung. Die Effizienz und die Verluste der Schaltung bei 12 V gehen aus Bild 2 hervor.

Zuverlässige, leistungsfähige Regelung

Der LTM4622 basiert auf einer Current-Mode-Architektur mit geregelter Einschaltzeit, was für ein schnelles Ansprechverhalten

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, the Linear logo and µModule are registered trademarks of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

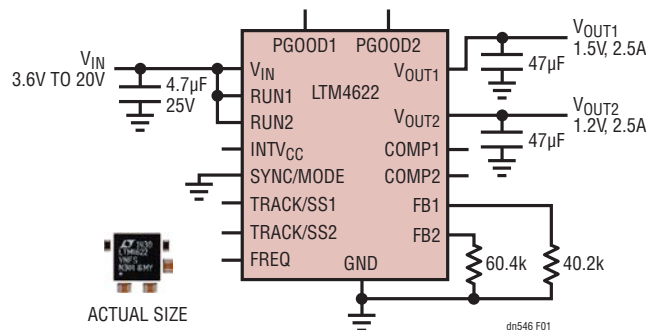


Bild 1. Typische Anwendung mit 1,5 V/2,5 V (Single) oder 1,2 V/2,5 V (Dual)

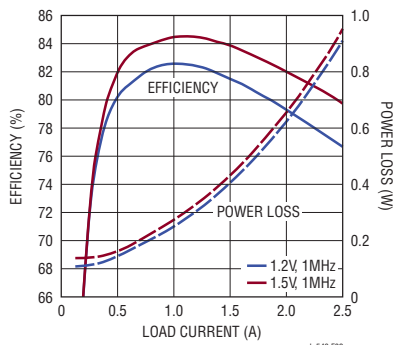


Bild 2. Effizienz und Verluste bei 12 V Eingangsspannung (für die Schaltung aus Bild 1)

ten und eine hohe Regelkreis-Stabilität über einen weiten Spannungsbereich sorgt. Der Baustein verfügt über Kurzschluss-, Überspannungs- und Übertemperaturschutz und gewährleistet einen monotonen Anstieg der Ausgangsspannung mit Tracking, Softstart und der Fähigkeit zum Hochfahren an einem bereits unter Spannung stehenden Ausgang. Die Anstiegsgeschwindigkeit der Eingangsspannung unterliegt keinen Beschränkungen.

Die Bilder 3 und 4 illustrieren das schnelle Ansprechverhalten und das Anlaufverhalten an einem bereits unter Spannung stehenden Ausgang für den 1,5-V-Ausgang der Schaltung aus Bild 1.

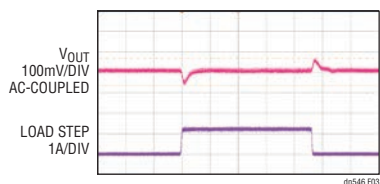


Bild 3. Sprungantwort der Schaltung aus Bild 1 (12 V Eingangsspannung, 1,5 V Ausgangsspannung und 1,5 A bis 2,5 A Ausgangsstrom)

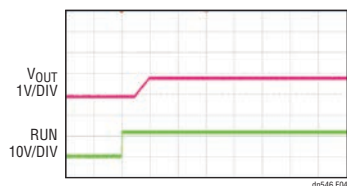


Bild 4. Anlaufverhalten der Schaltung mit 12 V Eingangsspannung und 1,8 V Ausgangsspannung an einem unter Spannung stehenden Ausgang

Parallelbetrieb für Anwendungen mit höherem Strombedarf

Die Current-Mode-Architektur des LTM4622 sorgt für eine verlässliche zyklusweise Stromüberwachung, was das Parallelschalten beider Ausgänge für Lastströme bis zu 5 A gestattet.

Die Bilder 5 und 6 verdeutlichen die thermischen Eigenschaften und die Current-Sharing-Eigenschaften des LTM4622 in einer Konfiguration für zweiphasiges Current Sharing, wobei aus 5 V Eingangsspannung eine Ausgangsspannung von 3,3 V bei 5 A erzeugt wird (16,5 W).

Gespiegeltes Layout ergibt kleinere Leiterplatte bei höherer Leistung

Die Pins des LTM4622 sind symmetrisch angeordnet. In Anwendungen mit höherem Strombedarf, in denen für Ausgangsströme bis 10 A zwei LTM4622 parallelgeschaltet werden, lässt sich einer der Bausteine an der Oberseite und der andere direkt gegenüber an der Unterseite platzieren, was die benötigte Leiterplattenfläche minimiert, aber die Ausgangsleistung und die Leistungsdichte erhöht.



Bild 5. Thermisches Verhalten bei $V_{IN} = 5 V$, $V_{OUT} = 3,3 V$ (bei 5 A) und $T_A = 25 ^\circ C$

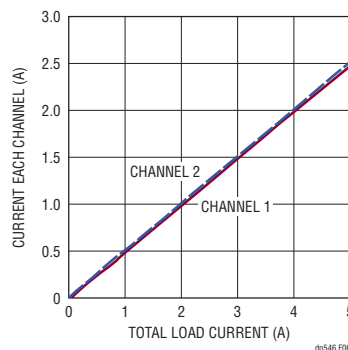


Bild 6. Präzises Current Sharing über den gesamten Laststrombereich. $V_{IN} = 5 V$, $V_{OUT} = 3,3 V$ (bei 5 A)

Fazit

Der ultraflache LTM4622 ermöglicht die Anordnung eines leistungsfähigen Reglers für Single- und Multi-Rail-Anwendungen an der Unterseite einer Leiterplatte oder unter knappen Platzverhältnissen an der Oberseite. Der weite Spannungsbereich, die gebotenen Features und die kleinen Lösungsabmessungen machen den LTM4622 zu einer ebenso flexiblen wie robusten Lösung.

Data Sheet Download

www.linear.com/LTM4622

Bei technischen Fragen,
Telefon +49 89 96 24 55 0

Linear Technology Corporation
1630 McCarthy Blvd., Milpitas, CA 95035-7417
(408) 432-1900 • FAX: (408) 434-0507 • www.linear.com

dn546 LT/AP 0614 111K • PRINTED IN THE USA

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2014